Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Poliklinik der Universität München.

Offene und geschlossene Strangdurchtrennung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin, verfaßt und einer hohen medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilian-Universität München

vorgelegt von

Josef Friedl

1937

Pilger-Druckerei G. m. b. H., Speyer a. Rh.

PILGER
DRUCK

Bei der Behandlung der Lungentuberkulose nehmen die chirurgischen Methoden einen hervorragenden Platz ein.

Die verschiedenen einengenden Operationen, die Gasbrust, Phrenicusexhairese, Thorakoplastik, der Oleothorax und die Plombe erstreben alle das gleiche Ziel, einen Kollaps zu erreichen. Für die tuberkulöse Lunge treten daraufhin bedeutende Veränderungen ein. Zunächst verkleinert sich das Organ, es rücken alle elastischen Gebilde näher zusammen und damit müssen sich auch alle normalen und pathologischen Hohlräume verkleinern. Gerade das Schließen der Kavernen ist von größter Bedeutung. Klinisch äußert sich dies in einer beträchtlichen Abnahme des Auswurfs und Rückgang der Temperaturen. Die Wirkung des Kollapses macht sich auch in einer Hemmung des Lymphstromes geltend, wodurch eine Verbreitung von Bazillen und ihren Toxinen verhindert wird. Außerdem tritt eine Blutstauung auf, welche die Bindegewebsbildung und Vernarbung fördert. Die Bindegewebsentwicklung beginnt bereits kurze Zeit nach dem Zusammensinken der Lunge, was für die Ausheilung der tuberkulösen Herde von größter Bedeutung ist.

Für das Gelingen der Gasbrustbehandlung ist der freie Brustfellspalt unbedingte Voraussetzung. Dort, wo ausgedehnte Verwachsungen zwischen Lungenoberfläche und Brustwand bestehen, wird die Durchführung einer wirksamen Gasbrustbehandlung in den meisten Fällen unmöglich. Es kann zunächst die Phrenicusexhairese in Frage kommen, doch macht sich diese Operation weniger auf die oberen Lungenabschnitte geltend. Eine Anzeige für die Phrenicusexhairese stellen somit solche einseitigen Prozesse dar, bei welchen eine Gasbrust nicht hergestellt werden kann und andererseits eine Thorakoplastik noch nicht unbedingt erforderlich ist. Als selbständiger Eingriff hat die Phrenicusexhairese keine große Bedeutung erlangt. Meist dient sie zur Vorbereitung einer Thorakoplastik.

Die Thorakoplastik führt auch in den Fällen einen Lungenkollaps herbei, bei denen die vorher genannten Verfahren versagen. Die Größe des operativen Eingriffes stellt aber nicht zu unterschätzende Gefahren dar; sie steht freilich in keinem Verhältnis zu den trüben Aussichten, welche den der Thorakoplastik zugeführten Fällen ohne diese bevorstehen würden. Es kommen deshalb für die Operation nur solche Kranke in Betracht, bei denen eine jahrelang durchgeführte Gasbrustbehandlung ohne Erfolg war, und auch durch andere übliche Methoden kein günstiges Ergebnis erzielt werden konnte.

Der Oleothorax, d. h. die Einfüllung von Öl in den Brustraum hat sich bei tuberkulösen, eitrigen Brustfellentzündungen bewährt. Ein Oleothorax kann gelegentlich auch den Kollaps einer starrwandigen Kaverne erreichen, bei welchem die Füllung mit Luft dies nicht vermag. Dem gleichen Zweck dient auch die Plombierung. Bei dieser wird nach Ausführung einer Rippenresektion an einer vorher ausgewählten Stelle ein Paraffinblock auf die verschwartete Lunge gelegt, der nach außen durch die starre Brustwand gehalten wird. Durch den Druck der Plombe kann ein Kollaps von sonst schwer zusammendrückbaren Kavernen erzielt werden. Im Vergleich zur Thorakoplastik sind die Erfolge aber unsicher.

Jede der genannten Methoden hat eine andere Anzeigestellung und es sind alle Verhältnisse des Einzelfalles zu berücksichtigen. In der Regel ist zunächst die Herstellung einer Gasbrust zu versuchen, da sie doch als der kleinste operative Eingriff auch die geringste Gefahr bildet. Sie ist demnach für alle Zustände, die überhaupt durch Lungenkollaps günstig beeinflußt werden können, immer das Verfahren der Wahl, da wo sie überhaupt erzielt werden kann.

Die Gasbrustbehandlung ist vorwiegend für einseitige fortschreitende Prozesse angezeigt. Besonders geeignet sind frische Erkrankungen mit Frühkavernen. Wenn auch einseitige Prozesse die weitaus günstigste Aussicht eröffnen, kann doch auch bei doppelseitigen Erkrankungen die Gasbrustbehandlung angewandt werden. Die Gasbrust wird dann in der Regel zuerst auf der schwerer, dann auf der leichter erkrankten Seite hergestellt,

Das Alter des Patienten spielt keine große Rolle. Viele Autoren berichetn über gute Erfolge im Kindesalter. Bei der einseitigen Gasbrust ermutigten die ersten 1912 von Pielsticker und Vogt mitgeteilten zehn Fälle zur weiteren Anwendung; aber erst 1924 kam ein größeres Material von 125 Fällen heraus, Ende 1928 berichtete dann Simon über 191 Fälle von Gasbrustbehandlung im Kindesalter. Aber auch die höheren Altersklassen bilden keine Gegenanzeige für das Anlegen einer Gasbrust, obgleich die mittleren Lebensjahrzehnte natürlich die besten Aussichten bieten. Selbst das Bestehen einer Schwangerschaft bildet kein Hindernis. Real teilte einen Fall mit, in welchem zwei Wochen vor der Geburt eine Gasbrust angelegt wurde und, obwohl dann ein Kaiserschnitt ausgeführt werden mußte, keine nachteiligen Folgen eintraten.

Als Gegenanzeige gelten im allgemeinen:

1. Ausgedehnte und aktive Prozesse der anderen Lunge.
2. Chronische, nicht tuberkulöse Veränderungen der anderen Lunge wie Bronchiektasen, Emphysem, Asthma, Pleuritis.
3. Schwerer Diabetes mellitus. Leichtere Formen des Diabetes können auf den Verlauf der Krankheit ohne Einfluß sein.

4. Schwere Albuminurien und ausgesprochene Nephritiden. Rein toxische Albuminurien und beginnendes Amyloid können unter der allgemeinen Besserung günstig verlaufen.

Bei hoffnungslosen Kranken dürfte ein Versuch, eine Gasbrust herzustellen, nicht ratsam sein. Man soll nur dann an eine Gasbrust denken, wenn sich auch gute Aussichten ergeben. Durch ungeeignete Auswahl der Kranken können sich leicht Leiden durch die Gasbrust verschlechtern. Auch wird es einen erschöpften Kranken nur noch mehr anstrengen, wenn dauernd Nachfüllungen an ihm vorgenommen werden.

Auf die Technik der Anlage einer Gasbrust und auf die Durchführung einer solchen Behandlung möchte ich nicht eingehen. Dagegen möchte ich noch die ausgezeichneten Erfolge der Gasbrustbehandlung an Hand einiger Zahlen würdigen.

In der Mehrzahl der Fälle stellt sich der unmittelbare Erfolg in Form von Entfieberung und Rückgang des Auswurfes ein. Nur in seltenen Fällen verschlimmern sich die Beschwerden, namentlich wenn Komplikationen in Form einer Brustfellentzündung und infizierter Ergüsse auftreten. Der dauernde Erfolg ist immer von mehreren Umständen abhängig.

1. Für einen Dauererfolg ist in erster Linie die Ausdehnung der Erkrankung und der Zustand der anderen Lunge maßgebend.
2. Die allgemeine körperliche Verfassung des Patienten spielt eine große Rolle.
3. Das Fehlen tuberkulöser Veränderungen der übrigen Organe steigert die Aussichten beträchtlich.
4. Die trockene Gasbrust is.t immer aussichtsreicher als die, welche mit Erguß einhergeht.
5. Je vollständiger eine Gasbrust ist, um so größer ist die Aussicht auf Dauerheilung. Strangförmige oder flächenhafte Verwachsungen stellen den dauernden Erfolg sehr in Frage, da das Endziel, nämlich das Erreichen eines vollständigen Kollapses, verfehlt wird.

Erfolgsstatistik.

Nach Sauerbruch zeigen von 70 Kranken:

Klinische Heilung	18	= 25,7 %
Sehr gutes relatives Resultat	17	= 24,3 %
Deutliche Besserung	13	= 18,5 %
Summe der positiven Erfolge	48	= 68,5 %
Unbeeinflußt blieben	5	= 7,1 %
Verschlechtert haben sich	7	= 10 %
Gestorben sind	10	= 14,4 %
Summe der negativen Erfolge	22	= 31,5 %

Nienhaus-Zink teilt mit: Von 109 mit Gasbrust behandelten Tuberkulösen:

sind voll erwerbsfähig	31
verschlechtert haben sich	16.

Nach allen bisherigen Erfahrungen bildet die Gasbrust in der Behandlung der Lungentuberkulose einen gewaltigen Fortschritt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß andere Behandlungsmethoden nicht im entferntesten an die Erfolge, die durch Gasbrustbehandlung erzielt werden, heranreichen.

Ich habe schon vorher darauf hingewiesen, daß der Erfolg der Gasbrustbehandlung in der Hauptsache von der Vollständigkeit des Kollapses abhängt. Die Beeinträchtigung des klinischen Erfolges durch Verwachsungen wird in einer Tabelle von Gravesen, aus Saugmanns Sanatorium, zum Ausdruck gebracht.

I. Fälle mit vollständiger Gasbrust ohne Verwachsungen (3—13 Jahre nach der Entlassung):

Arbeitsfähige	23	= 70,2 %
Nicht arbeitsfähig wegen Tuberkulose	1	= 2,1 %
Gestorben an Tuberkulose	11	= 23,4 %
Gestorben an anderen Ursachen	1	= 2,1 %
Unbekannt	1	= 2,1 %.

II. Fälle mit vollständiger Gasbrust, aber mit lokalisierten ausgespannten Adhärenzen:

Arbeitsfähige	14	= 33⅓ %
Gestorben an Tuberkulose	28	= 66⅔ %.

III. Fälle mit unvollständiger Gasbrust, mit größeren und kleineren ausgebreiteten Verwachsungen:

Arbeitsfähig	5	= 11,1 %
Gestorben an Tuberkulose	39	= 86,7 %
Gestorben an anderen Ursachen	1	= 2,2 %.

Auch die Zahlen von Unverricht beweisen die ungünstige Wirkung der Verwachsungen.

I. Fälle mit vollständiger Gasbrust: 15

Klinisch geheilt	10	= 66,6 %
Ungeheilt	2	= 13,3 %
Gestorben an Tuberkulose	1	= 6,7 %
Gestorben an anderen Ursachen	1	= 6,7 %
Unbekannt	1	= 6,7 %.

II. Fälle mit teilweiser Gasbrust: 24

Klinisch geheilt	2 = 8,7 %
Ungeheilt	9 = 39,1 %
Gestorben an Tuberkulose	11 = 43,5 %
Unbekannt	2 = 8,7 %.

III. Fälle mit fast vollständiger Gasbrust (strang- oder segelartige Verwachsungen): 19

Klinisch geheilt	5 = 26,3 %
Ungeheilt	12 = 63,2 %
Gestorben an Tuberkulose	2 = 10,5 %.

Aus den vorhergehenden Aufstellungen geht zweifellos hervor, wie hinderlich Verwachsungen für die Erzielung eines Kollapses sein können. Wie entstehen nun die Verwachsungen? Fast jede Brustfellentzündung geht mit einer entzündlichen Hyperämie einher. Das Serosaepithel zeigt Schwellung und Wucherung, die Oberfläche des Brustfelles verliert ihren Glanz. Je nach der Größe der entzündlichen Veränderungen sind die Heilungsvorgänge verschieden. In manchen Fällen erfolgt eine Restitutio ad integrum, falls sich die Deckepithelien wiederherstellen. In der Mehrzahl der Fälle ist dies nicht der Fall und es kommt zur Festsetzung der Fibrinniederschläge und der Ergußmassen. So können als Folge der Brustfellentzündungen vollständige Brustfellverwachsungen entstehen. Je älter das Granulationsgewebe wird, um so zell- und gefäßärmer wird es. Die Verwachsungen werden blasser und das Gewebe wird zum verhärteten Narbengewebe. Nicht immer braucht eine tuberkulöse Brustfellentzündung zur Verklebung der Brustfellblätter führen, der Erguß kann auch resorbiert werden und damit kann es zur Heilung kommen. Meistens werden aber die Ergußmassen durch spezifisches oder unspezifisches Granulationsgewebe ersetzt. Tritt spezifisches Granulationsgewebe auf, so können in den späteren Verwachsungen tuberkulöse Käsemassen enthalten sein.

Für die Entstehung der Brustfellentzündung über tuberkulösen Herden gibt es zwei Ursachen:

1. Falls der Tuberkelbazillus das Brustfell erreicht, kann eine tuberkulöse Entzündung des Brustfelles zustande kommen. In den entstehenden Verwachsungen können deshalb auch Tuberkelknötchen, auch tuberkulöser Käse und Tuberkelbazillen enthalten sein.

2. Es gibt auch Verwachsungen, in welchen man histologisch keine für Tuberkulose charakteristischen Bildungen findet. Vielleicht handelt es sich hier um perifokale Entzündungen, die auf das Brustfell fortgeleitet werden. Es ist bis heute noch nicht entschieden, ob man hierfür die Stoffwechselprodukte der Tuberkelbazillen oder eine im einzelnen unbekannte Gewebsreaktion verantwortlich machen muß.

Für die chirurgische Behandlung der Stränge sind zwei Fragen besonders wichtig:

1. Enthalten die Stränge größere Blutgefäße?
2. Wie weit geht das Lungengewebe in den Strang hinein?

ad 1) Die Blutgefäße der strangförmigen Verwachsungen sind bereits von Virchow 1850 eingehend beschrieben worden. Sie sind oft in großer Menge vorhanden und erreichen manchmal eine beträchtliche Weite (nach Ackermann 1/2 mm ∅). Ackermann injizierte sie, wie früher schon Schröder van der Kolk, von der Lungenarterie her, und konnte sogar die Injektionsmassen bis in die Vena azygos vortreiben. Jakobäus hat Adhäsionsstränge von kollabierten Lungen eingehend untersucht. Eine auffallende Menge der Gefäße erwähnt er nicht, dagegen fand er eine starke Einengung der Gefäßlumina infolge Hypertrophie der Muscularis und der Adventitia.

ad 2) Unverricht untersuchte 7 Stränge. Er fand, daß der Dikkendurchmesser der Pleurastränge zwischen 3 mm und 1,5 cm schwankte, die thorakalen und pulmonalen Ansätze waren meist breiter. Die Länge der Stränge betrug 4—9 cm, makroskopisch erschienen sie als grauweiße bis graurötliche Stränge, in die das Lungengewebe zipfelförmig teilweise hineinragte. Die längsten Ausläufer von Lungengewebe zeigte der Strang über einer kavernösen Kollapslunge. So fanden auch Brauer und Saugmann Kavernenausläufer in Verwachsungen. Jakobäus fand die Mitte seiner 13 untersuchten Stränge frei von epithelialen Elementen der Lunge. Nach Untersuchungen von Ilse Franz war in einem Drittel aller untersuchten Stränge Lungengewebe enthalten.

Einteilung der Verwachsungen nach ihrer Lage.

Die wichtigsten Verwachsungen sind die, welche sich zwischen Lunge und Brustwand ausspannen. Diese Verwachsungen nehmen alle ihren Ausgang von der Lunge, setzen aber alle verschieden an und zwar entweder im Bereich des Brustkorbes oder des Zwerchfelles oder des Mittelfellraumes. Die Lungen - Zwerchfellverwachsungen und die Lungen - Mittelfellverwachsungen haben nicht das Interesse als die Lungen - Brustwandverwachsungen, die man am besten in Spitzen-, Ober-, Mittel- und Untergeschoßverwachsungen weiter einteilen kann.

Die Spitzengeschoßverwachsungen gehen vielfach in die Obergeschoßverwachsungen über. Bei mehr flächenhafter Ausdehnung finden sie sich besonders stark in den paravertebralen Abschnitten. Die paravertebralen Verwachsungen kommen sowohl in Verbindung mit den Obergeschoßverwachsungen als auch allein vor. Sie erscheinen flächenhaft, segelartig oder strangförmig. Bei den Obergeschoßverwachsungen scheinen die zerstreut vorkommenden strangförmigen Verwachsungen am öftesten aufzutreten.

Die Lungen - Mittelgeschoßverwachsungen folgen vielfach in ihrer Anordnung den Rippen- bezw. den Zwischenrippenräumen. Aschoff nennt sie kostale Verwachsungen. Verwachsungen zwischen den Lungenlappen treten oft in Form zarter Häutchen auf. Randverwachsungen bilden manchmal Zelte und erstrecken sich mit Vorliebe auf die Ober- und Mittellappengrenze. Die bevorzugten Lokalisationen der Verwachsungen werden ausführlich in einer Aufstellung von Diehl - Kremer beschrieben, die fanden, daß 95 % aller strangförmigen Verwachsungen im Oberlappenbereich sitzen. Die Spitzen sind mit 29% der Gesamtzahl beteiligt. Die häufigsten Verwachsungen waren die, welche oben von der zweiten, unten von der vierten Rippe, vorne und hinten durch die vordere und hintere Achsellinie begrenzt sind. In diesem Bezirk liegen 32% aller strangförmigen Verwachsungen, während 29% in dem Gebiet liegen, das oben durch die dritte, unten durch die vierte Rippe, vorne und hinten durch die Schulterblattlinie und Wirbelsäule begrenzt ist. An der Spitze fanden sich viel mehr Stränge, die nach vorne, als nach hinten ziehen, während erst im Bereich der dritten und vierten Rippe die paravertebralen Stränge häufiger werden.

Über den Verlauf der Segel berichten Diehl - Kremer, daß 80% davon oberhalb der vierten und fünften Rippe gelegen sind. Die Segel, die den Rippen oder den Zwischenrippenräumen entlang laufen, sind meist nur 3—4 cm lang. Die häufigste Lokalisation findet man hinten in der Schulterblattlinie. Weiterhin ziehen Segel senkrecht zu den Rippen über die Zwischenrippenräume. Diese sind oft recht lang und überqueren mehrere Zwischenrippenräume. Nicht selten besteht eine Ausdehnung von der vierten Rippe bis zur Spitze. Eine weitere Verlaufsrichtung zieht von der vierten Rippe im Bereich der hinteren Achsellinie schräg nach vorne oben, überquert das Obergeschoß und die Zwischenrippenräume und erstreckt sich bis zur ersten und zweiten Rippe im Bereich der vorderen Achsel- oder Brustwarzenlinie.

In den vorhergegangenen Ausführungen sind nicht alle Verlaufsrichtungen der Stränge und Segel wiedergegeben, jedoch die häufigsten erwähnt.

Es ist klar, daß man auf den Gedanken kommen mußte, diese für den Kollaps der Lunge so hinderlichen Stränge auf operativem Weg zu durchschneiden. Ist nun tatsächlich eine Operation notwendig oder können die Stränge durch Erhöhung des intrapleuralen Druckes gedehnt oder gar gesprengt werden? Es fehlte nicht an Versuchen, durch Steigerung der intrapleuralen Drucke die Stränge gewaltsam zu dehnen. Ohne Zweifel kann dies in seltenen Fällen gelingen, ohne daß Nachteile für den Kranken auftreten. In der überwiegendsten Mehrzahl der Fälle ist von diesem Vorhaben unbedingt abzuraten. Burnand sah eine Kavernenperforation durch plötzliches Einreißen

des Stranges. Dahlstätt und Kallweit beschrieben Strangzerreißungen unter bedrohlichen Zuständen. Brauer und Luzius, Spengler, Ulriki, Baer, Alexander, Brunner und viele andere Verfasser warnen vor der Verwendung hoher intrapleuraler Drucke. Die chirurgische Durchtrennung ist somit der einzig gangbare Weg, um einen vollständigen Kollaps zu erreichen. Es kommen hierfür zwei Methoden in Frage, nämlich die „geschlossene" und die „offene" Strangdurchtrennung.

Die geschlossene Strangdurchtrennung (Thorakoskopie).

Es bedarf immer einer umfassenden, genauen klinischen Untersuchung, die sowohl den Gesamtorganismus wie den Lokalbefund berücksichtigt, um über die Möglichkeit einer Strangdurchtrennung zu entscheiden. Es dürfte wenig Zweck haben, die Thorakoskopie kurz nach einer Gasbrustanlage vorzunehmen, denn Pleuraverwachsungen, die sich innerhalb Tagen oder Wochen bereits zu Strängen ausgezogen haben, sind sehr dehnfähig und möglicherweise wird der Kollaps durch die Gasbrustanlage allein herbeigeführt. In vielen Fällen des Schrifttums wurde auch in der Tat bewiesen, daß trotz bestehender Verwachsungen bei einer Gasbrust auch ohne folgenden Eingriff gute Ergebnisse erzielt wurden. Es ist die Ansicht zu verwerfen, jede unvollständige Gasbrust in einen vollständigen Kollaps überzuführen. Die Thorakoskopie ist nur dann angebracht, wenn nach einer gewissen Zeit der bazillenhaltige Auswurf nicht verschwindet und die Temperaturen nicht zurückgehen. Man wird dafür eine 3—4 monatliche Gasbrustbehandlung festsetzen dürfen.

Bei allen vorkommenden Gasbrustfällen stellten Diehl - Kremer zu 50% die Anzeige zur Thorakoskopie, während Jakobäus und Pomplum nur 10% Anzeigestellung angeben.

Radiologische Anzeigestellung.

Die Verwachsungen erscheinen röntgenologisch im freien Gasbrustraum nur dann in der richtigen Länge, wenn ihre Achse zur Strahlenrichtung senkrecht steht. Jede Abweichung bewirkt eine entsprechende Schattenverkürzung. Fällt z. B. die Breitenebene eines Segels ganz oder annähernd mit der Strahlenrichtung zusammen, so wird ein Strang vorgetäuscht. Es kann ein Band in seinem Schatten die Stärke der Rippenzeichnung erreichen und damit Richtlinien geben. Falls mehrere Verwachsungen in einer Strahlenebene liegen, erscheint ein einheitlicher Schatten, der breit und stark ausfällt. Auch können sich mehrere Verwachsungen zusammen in der Strahlenrichtung so überschneiden, daß der Eindruck einer randständigen Kaverne entsteht. Fällt ein Bild hart aus, so erscheinen dünne Stränge überhaupt nicht. Man soll sich deshalb auf das Röntgenbild nicht allein verlassen und stereoskopische Aufnahmen zur Hilfe nehmen.

Durch die räumliche Sicht werden bestehende Verkürzungen ausgeglichen und Segel, die vorher Stränge vorgetäuscht haben, auch richtig als Segel erkannt. Auch geben hintereinander liegende Verwachsungen keinen einheitlichen Schatten mehr. Zweifellos bedeutet die stereoskopische Beobachtung für die Sicherstellung der Diagnose einen großen Fortschritt.

Instrumente der Thorakoskopie.

Bevor ich die eigentliche Methode erläutere, will ich auf die Instrumente, die hiezu nötig sind, eingehen. Im wesentlichen handelt es sich um die „Optik" und den „Brenner". Auf die genaue Beschreibung sei auf das Lehrbuch: Thorakoskopie und Thorakokaustik von Diehl - Kremer verwiesen.

Es haftet jedem optischen Instrument ein Nachteil an, der sich auch bei den Thorakoskopen geltend macht. Infolge der Verwendung von Linsen erscheinen nahe Gegenstände größer, fernerliegende werden verkleinert. Der Erfinder der Thorakoskopie, Jakobäus, hat ein Thorakoskop mit rechtwinkelig abgelenkter Sehachse angegeben, mit dem es möglich war, die Gasbrusthöhle mit dem Auge abzutasten und bei senkrechter Einführung des Instrumentes die Brustwand in der näheren Umgebung der Einstichöffnung zu überblicken. Es wird auch ermöglicht, strangförmige Verwachsungen von der Rückseite zu betrachten, wenn man das Thorakoskop an denselben vorbeiführt. Trotz dieses wichtigen Vorteils hat auch diese Optik einen Nachteil, denn ein seitenrichtiges, aufrechtes Bild wird nur dann erhalten, wenn die Symmetrieebene des Endoskops in die Lotrechte des Beobachters fällt. Wenn dies nicht der Fall ist, wird die Bildstellung im Sinne einer Seitenverkehrung verändert, die bei einer Thorakoskopie Schwierigkeiten bereiten kann. Kremer hat eine geradsichtige Optik angegeben, die in allen Stellungen ein seitenrichtiges Arbeiten möglich macht. Die Orientierung im Brustraum ist infolge der geraden Blickrichtung leichter möglich. Doch hat auch diese Optik einen Nachteil, da nur in starker Neigung die Betrachtung der kostalen Ansatzstellen möglich ist. Die Betrachtung der Stränge von der Rückseite ist aber unmöglich, wie auch die Kontrolle nahe der Einstichöffnung. Durch die Verwendung beider Optiken, die zwar immer ausgewechselt werden müssen, können obige Nachteile zum gewissen Teil ausgeglichen werden. Als Zusatzinstrumentarium zur Optik ist ein Troikart nötig, der mittels eines Stiletts in den Zwischenrippenraum eingeführt wird und als Leitrohr dient.

Der Brenner.

Der Brenner hat bei der Thorakokaustik bisher die meisten Änderungen erfahren.

Unverricht konstruierte einen gebogenen Kauter, der vor allem bei kleiner Gasbrust geeignet ist, wenn also auch der Kautertubus

nahe der Verwachsung eingeführt werden muß. Der gebogene Kauter paßt sich der Brustwand gut an, kann aber auch gefährlich werden, denn ein anhaltend eingeschalteter Kauter wird auch im Bereich des Schaftes heiß. Falls ein Stück des Schaftes mit der Lunge in Berührung kommt, so kann der Kauter festkleben und in der Lungenoberfläche eine Brandwunde setzen. Der gerade Kauter hingegen gleitet besser in seinem Tubus, auch kann in der geraden Richtung das Instrument sicherer bewegt werden. Doch ist er in manchen Fällen dem gebogenen Kauter unterlegen.

Für den Brenner muß ebenso wie für die Optik durch Einstoßen des Troikarts eine Öffnung geschaffen werden. Kremer gab zum Brenner einen Hohlmantel an, der eine Absaugvorrichtung hat, um die während des Brennens sich bildenden Rauchgase zu beseitigen.

Methodik der Thorakoskopie.

Auf eine bequeme Lagerung des Kranken ist deshalb Wert zu legen, weil der Eingriff oft lange, in manchen Fällen über zwei Stunden dauert. Die meisten Verfasser legen den Kranken auf die gesunde Seite. Unter dem Brustkorb soll eine Bettrolle liegen, weil dann die Rippen besser auseinandertreten.

Nachdem der Brustkorb gut mit Benzin, dann mit Jod und Alkohol gereinigt wurde, wird die Einstichstelle gut anästhesiert. Die Einstichstelle richtig zu wählen, spielt natürlich für das Gelingen eine große Rolle. Es kommt somit auf die jeweilige Lage der Verwachsungen an, ob der Troikart in wechselnder Höhe durch die vordere oder hintere Brustwand gestoßen wird. Je mehr man von der Achsellinie abweicht, um so mehr ist die Möglichkeit einer Lungenverletzung gegeben. Hinsichtlich der Verletzungsmöglichkeit muß man den anatomischen Verlauf der Arteriae intercostalis und der Arteria mammaria interna berücksichtigen.

Für die folgende Wahl der Eingangsstelle für den Brenner ist zu berücksichtigen:

1. Die Glühschlinge soll während der Kaustik senkrecht zu den Hauptverwachsungen liegen, um die Brennfläche kleiner zu gestalten. Die Möglichkeit, daß der Brenner am pulmonalen Stumpf des Stranges klebt und nicht leicht zu lösen ist, ist damit geringer.

2. Der Brenner darf mit seinem Schaft nie der Lunge aufliegen, da bei langem Brennen sich auch der Schaft erhitzt und damit die Möglichkeit vorhanden ist, in die Lunge zu brennen.

3. Viele Verfasser sind der Ansicht, daß möglichst brustkorbnah gebrannt werden soll, um eine Verletzung von Lungenausläufern weitgehendst vermeiden zu können.

Sollen auch Zwerchfellverwachsungen gelöst werden? Von diesem Vorhaben ist abzuraten, wird doch die Durchtrennung erheblich er-

schwert durch die Zwerchfellbewegungen. Für den Kranken ist es unmöglich, so lange den Atem anzuhalten. Für solche Fälle kommt eben die Phrenicusexhairese in Betracht.

Sehr umstritten ist immer die Frage: Soll mit Galvanokaustik oder Diathermie gebrannt werden?

Jakobäus arbeitete mit einer durch galvanischen Strom erhitzten Platinöse, mit dem sogenannten Galvanokauter. Jakobäus, Unverricht, Singer, Hervé haben sich mit den Diathermieströmen befaßt, um die Blutungsgefahr einzuschränken. Wegen der Gefahr der Tiefenschädigung haben aber obige Verfasser diese Methode wieder verlassen. Da aber die Diathermie für die Blutungsbekämpfung ausgezeichnetes leistet, kam Maurer auf den Gedanken, einen kombinierten Kauter herzustellen, mit dem er sowohl diathermische als galvanische Ströme verwenden kann. Er schneidet dabei meist nur mit der Glühschlinge und gebraucht die Diathermie zur Koagulation des zu durchtrennenden Gewebes.

Allen Instrumenten, die bei der Thorakoskopie mit zwei Einstichstellen arbeiten, einer Einstichstelle für das Thorakoskop, einer für die Einführung des Kauters, haften erhebliche Nachteile an. In erster Linie der, daß an zwei verschiedenen Stellen eingegangen werden muß. Auch kommt es vor, daß nachträglich eine Eingangsstelle nicht besonders günstig erscheint und eine dritte gewählt werden muß. Dies ist sowohl zeitraubend, als auch für den Kranken sehr unangenehm. Es ist auch nicht einfach, in einer Richtung zu sehen und in anderer Richtung zu brennen. Man bemühte sich deshalb schon lange, ein Instrument herzustellen, bei dem Optik und Brenner vereinigt ist. Bereits im Jahre 1914 gebrauchte Hervé ein solches Instrument. Ein sehr vollwertiges Instrument schuf in neuester Zeit Graf. Die Vorteile des Graf'schen Apparates sind: Anwendung verschiedener Techniken (Galvanokauterisation, Diathermiekoagulation, Hochfrequenzströme usw.) bei einem einzigen Eingriff. Unter den Apparaten, die von einer einzigen Einstichstelle arbeiten, besitzt die Graf'sche Apparatur das weiteste Gesichtsfeld (Blickrichtung von 135°).

So gut der Gedanke ist, ein Kombinationsinstrument anzuwenden, so gibt es doch viele Fälle, bei denen ein zweiter Einstich nötig wird. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn sich der zu brennende Strang nicht mit dem eingeführten Instrument erreichen läßt. Bei mehreren und vor allem weit voneinander liegenden Strängen wird man doch das getrennte Instrumentarium benützen müssen.

Die Ausschälungsoperation nach Maurer.

Nach mehreren anfänglichen Mißerfolgen, meist trat eine eitrige Brustfellentzündung auf, wurde man mit der Anzeigestellung zum Abbrennen einer Verwachsung vorsichtiger. Mehrere Verfasser brann-

ten nur rein bindegewebige Stränge, Unverricht forderte einen bindegewebigen Anteil von 2 cm, Diehl und Kremer 1/2 cm als unterste Grenze. Übereinstimmend wurde von allen Verfassern hingewiesen, sich beim Lösen einer Verwachsung brustkorbnahe zu halten. Viele Stränge enthalten aber bis zu ihrem Brustkorbansatz Lungengewebe. Damit fehlt die bindegewebige Zone vollkommen oder ist sehr klein. Im Jahre 1928 trat Maurer als erster für die „Extrapleurale Enukleation" ein. Die wesentliche Neuerung besteht darin, daß die Lösung der Verwachsung in der Schicht der Fascia endothoracica, bezw. auf der Zwischenrippenmuskulatur geschieht. Damit ist der Strang kein Operationsgebiet mehr. Für Maurer ist daher weder der Umfang der Verwachsung noch die Brustkorbnähe des Lungengewebes besonders wesentlich. Die Durchtrennung erfolgt mit einem kombinierten Kauter, wie er bereits beschrieben wurde. Die technische Ausführung der Operation ist schwierig. Es ist nicht leicht, in dauerndem Wechsel zwischenDiathermie und Rotglut zu arbeiten, und immer auf die Koagulationswirkung zu achten. Eine Ausschälung ist natürlich schwieriger als eine Durchtrennung. Vorläufig ist diese neue Methode nicht leicht zu beurteilen. Jüttemann schreibt: „Und selbst derjenige, der viele Kaustiken nach Jakobäus durchgeführt hat, braucht lange Übung, um eine große Fertigkeit zu erlangen". In Deutschland wurde die Operation auch von Pomplum versucht und ebenfalls auf die große technische Schwierigkeit hingewiesen. Um ein abschließendes Urteil zu gewinnen, muß erst ein größeres Material von Fällen vorhanden sein. Aus diesem Grunde wird in Deutschland, falls die geschlossene Strangdurchtrennung überhaupt angewandt wird, im wesentlichen die alte Methode nach Jakobäus bevorzugt.

Leider lassen sich Komplikationen auch bei guter Beherrschung der Technik nicht immer mit Sicherheit vermeiden. In vielen Fällen tritt kurz nach der Operation ein Haut- und Brustwandemphysem auf, welches aber im allgemeinen keinen bedrohlichen Grad annimmt. Viele Verfasser raten, den Hustenreiz zu bekämpfen und an den Einstichstellen einen Druckverband anzulegen.

Bedeutend ungünstiger wirkt sich das Auftreten von Ergüssen und eitrigen Brustfellentzündungen aus. Nach Unverricht ist mit einer Häufigkeit von ca. 50% zu rechnen. Unter 50 Fällen waren

ohne Erguß	25
mit geringem Erguß nach 1—2 Wochen verschwunden	15
mit langdauerndem Erguß und Fieber	4
mit langdauerndem Erguß und folgender eitriger Brustfellentzündung	4
mit Erguß erst 1—3 Monate nach der Operation auftretend	2.

Nach dieser Aufstellung, die sich auch mit der anderer Verfasser deckt, ist das Auftreten eines Ergusses eine häufige Komplikation. Meist werden die Ergüsse von Fieber begleitet, das meist sofort nach dem Eingriff auftritt. Meistens sind sie serös oder trübserös. Nicht immer ist mit einer von selbst erfolgenden Rückbildung zu rechnen; so bleibt oft nur das Absaugen übrig. Viele Verfasser führen das Zustandekommen eines Ergusses auf die Wirkung der Brandgase zurück. Maurer stellte Versuche an und kam zu dem Schluß, daß nur dichte Dämpfe von ausgesprochener Ätzwirkung das Brustfell zur Ergußbereitschaft reizen. Er macht dagegen die Brustfellblutungen, die von den Einstichstellen ausgehen, verantwortlich. Aus diesem Grunde empfiehlt Maurer, das Brustfell mit Adrenalin blutleer zu machen. Langdauernde Ergüsse haben immer eine Neigung, zu der gefürchteten eitrigen Brustfellentzündung überzugehen. Unverricht berichtet, daß von obigen 4 eitrigen Brustfellentzündungen innerhalb 1—2 Jahre 3 einen tödlichen Verlauf nahmen. Maurer berichtet, daß in ca. 10% aller Fälle mit eitriger Brustfellentzündung zu rechnen ist. Diehl errechnet, daß 5—7 % aller Ergüsse zu eitrigen Brustfellentzündungen führen.

Es ist leicht möglich, daß es die Unübersichtlichkeit der Thorakoskopie mit sich bringt, daß Kavernen geöffnet werden oder in das Lungengewebe gebrannt wird. Meistens kommen aber stielartig ausgezogene Lungenstümpfe als Ursache der Entstehung einer eitrigen Brustfellentzündung in Frage.

Jakobäus weist auf die große Gefahr hin, die Spitzenverwachsungen bieten. Oft enthalten die Lungenspitzen Kavernen und diese sind durch kurze Verwachsungen an die Kuppel fixiert. Bei diesen kurzen Verwachsungen ist die Übersicht besonders gering und man kann leicht in die Lunge brennen. Jakobäus berichtet über zwei Fälle von anscheinend gutem Operationsverlauf, doch erkrankten nach 1—2 Monaten die Kranken plötzlich an einer eitrigen Brustfellentzündung. Maurer glaubt, daß viele eitrige Brustfellentzündungen auf mangelhaftes steriles Arbeiten des Operateurs zurückzuführen sind. Bei Anwendung der Thorakoskopie ist es nicht immer leicht, vollkommen die Sterilität zu wahren. Es ist möglich, daß das Okular mit der Gesichtshaut der Operateurs in Berührung kommt, ebenfalls kann die sterile Hand, die das Thorakoskop führt, die Gesichtshaut berühren. Auch kommt es öfters vor, daß die durch Blut bespritzte Optik gereinigt werden muß, auch Glühschlinge und Schaft können beschmutzt werden. Die Berührung der äußeren Tubusöffnung bildet eine Gefahr für eine etwaige Keimeinschleppung.

Eine weitere unliebsame Komplikation bildet die Verschwartung der Gasbrust. Länger dauernde Ergüsse haben manchmal eine Verschwartung der Gasbrust zur Folge und machen damit die vorausgegangene Kaustik wertlos. Es soll deshalb mit der Absaugung von

Ergüssen, die keine Neigung zur Rückbildung zeigen, nicht so lange gewartet werden. Speziell neigen größere endopleurale Blutungen zur Bildung von Verklebungen. Kremer - Diehl beschreiben einen Fall, bei dem nach stärkerer Blutung eine baldige Punktion unterlassen wurde und eine völlige Verschwartung der Gasbrust auftrat.

Es wurde bereits früher auf die Häufigkeit von kleinen intrapleuralen Blutungen hingewiesen, die die Ursache von Ergüssen werden können. Außerdem kann das Vorhandensein von Blut die Ausbreitungsmöglichkeit von Keimen begünstigen, die auch dadurch einen günstigen Nährboden finden. Trotz der Entstehung eines anämischen Hofes durch Novokain und Adrenalin in der Gegend der Fascia endothoracica lassen sich kleinere Blutungen nie ganz bekämpfen. Zu bedeutend schwereren Folgen führen aber solche Blutungen, welche durch die Kaustik selbstverschuldet werden. Kremer-Diehl berichten von 3% mittelschweren und 2% größeren Blutungen. Die meisten Blutungen sind auf folgende Umstände zurückzuführen:

1. Je mehr sich die Glühschlinge der pulmonalen oder thorakalen Ansatzstelle nähert, mit um so größerer Wahrscheinlichkeit stößt sie auf Arterien und Venen.
2. Je weniger der Kauter senkrecht zur Verwachsung steht, desto leichter kann er ausgleiten und irgend ein Gefäß verletzen.
3. Im Augenblick einer völligen Durchtrennung eines Stranges hört plötzlich der Widerstand auf und kann das gleiche Mißgeschick hervorgerufen werden.

Besonders unangenehm wirkt sich eine Blutung aus, wenn die Optik bespritzt und die Sicht verhindert wird. Dann muß die Optik ausgewechselt werden und es vergeht wertvolle Zeit, bis der Sitz der Blutung festgestellt werden kann. In vielen Fällen gelingt es zwar durch den rotglühenden Brenner die Blutung zu bekämpfen, doch vermißt man sehr die Undurchführbarkeit einer Unterbindung. Gefährlich ist immer das Durchtrennen von Spitzenverwachsungen, die im Bereich der Arteria und Vena subclavia ansetzen. Kröber berichtet über einen Fall, bei dem anläßlich einer Kauterisation im Spitzengebiet die Arteria subclavia verletzt wurde. Es entstand sofort eine starke Blutung, welcher der Kranke in zwei Minuten erlag. Schönbeck sah gelegentlich einer Thorakoskopie neben anderen Verwachsungen einen etwa streichholzdicken Strang, der an der Arteria subclavia ansetzte und die Gefäßwand zu einem kugeligen Aneurysma ausgezogen hatte. Da bei weiterer Zerrung infolge der Gasbrustbehandlung ein Einreißen der Gefäßwand mit lebensgefährlicher Blutung möglich gewesen wäre, wurde dieser Strang an ungefährlicher Stelle vor allen anderen durchbrannt, da bei umgekehrtem Verfahren das Gewicht der Lunge an diesem gefährlichen Strang

gehangen hätte. Jakobäus beschreibt einen Fall, bei dem er eine ganz schmale, fadenförmige Adhärenz durchbrannte. Das Abbrennen ging sehr leicht, aber nachher tröpfelte es unaufhörlich aus dem parietalen Verwachsungsstumpf. Die Blutung dürfte ca. 200 ccm betragen haben. Jakobäus selbst glaubt, daß der Galvanokauter zu stark glühend gewesen sei. Weiterhin beschreibt Jakobäus einen Fall, bei welchem das Blut in einem Strahl in die Brusthöhle hineinspritzte. Das Thorakoskop wurde unaufhörlich beschmutzt und es war unmöglich, der blutenden Stelle mit dem Galvanokauter beizukommen. In einem anderen Fall entstand eine ähnliche arterielle Blutung aus der Lunge. Lassen sich nun blutgefäßhaltige Stränge im thorakoskopischen Bild als solche erkennen? Diehl und Kremer bejahen diese Frage, indem sie behaupten, daß ein blutgefäßhaltiger Strang mehr oder weniger rot im thorakoskopischen Bild erscheint. Dies dürfte aber nicht für alle Stränge zutreffen. Pomplum berichtet über folgenden Fall: „Ein Strang, der mir bei der Kaustik eine starke Blutung brachte, sah blaß aus, war dünn und nichts sprach dafür, daß Gefahr drohte. Auch ist Erkennung von Gefäßen besonders dann schwierig, wenn, wie in bestimmten Fällen notwendig, die Strangdurchtrennung ganz hart an der Brustwand ausgeführt werden soll. In diesem Bereich gibt es durchaus nicht vorher erkennbares, blutreiches Gewebe."

Zusammenfassend über die Möglichkeit von Blutungen bei der Thorakoskopie läßt sich sagen, daß tödliche Blutungen zwar selten sind, mittlere und kleinere Blutungen dagegen häufiger auftreten und nie mit Sicherheit vermieden und bekämpft werden können.

Unter allen Komplikationen bildet das Eintreten einer Lungenperforation die schlechteste Aussicht. Die Lungenperforation kann sofort nach einer Kaustik oder erst nach Wochen auftreten. Es entsteht dann immer eine eitrige Brustfellentzündung mit schlechter Heilungsaussicht. Sie entsteht vor allem dann, wenn bei der Kaustik Kavernen perforiert werden. Möglich ist auch eine Lungenperforation in nächster Nähe des Strangansatzes, wenn Zerrungen am Strange entstehen und die Kavernenwand sehr dünn ist. Auf die sogenannte Spätperforation wies bereits Jakobäus hin. Nicht immer ist ein Zusammenhang mit der Operation nachzuweisen. Im Schrifttum wird diese Komplikation im Durchschnitt mit 1% angegeben.

Die Möglichkeiten der geschlossenen Strangdurchtrennung beweisen am besten die Erfolgsaufstellungen des vorhandenen Schrifttums. Nach Diehl wurden bei 317 Kranken erzielt:

Guter Erfolg	71 %
Ohne Erfolg	21 %
Verschlechterung	8 %.

Aus diesen Zahlen geht ohne weiteres hervor, daß der Prozentsatz der unbeeinflußbaren Fälle verhältnismäßig hoch ist. Diese

Ergebnisse verbessern zu wollen, heißt die Indikation zu überschreiten und dann werden Rückschläge unausbleiblich sein. Kremer schreibt in Brauers Beiträgen 70, 327: „Da therapeutisch keine anderen Maßnahmen in Betracht kamen und die Kranken ohne Eingriff verloren wären, wurde in vielen Fällen die in der Literatur festgelegte Indikation bezüglich Länge und Dicke der Stränge nicht eingehalten usw. So wurden bei einigen Kranken 5, bei einer anderen 6 Strangdurchtrennungen derselben Seite vorgenommen. Daß sich hierbei manche Zwischenfälle ereigneten, liegt auf der Hand." Ohne die hervorragenden Verdienste von Jakobäus schmälern zu wollen, muß man zugeben, daß den Vorteilen auch zahlreiche Nachteile gegenüberstehen, die ich noch kurz zusammenfasse:

1. Kurze Adhäsionen, dickere Verwachsungen, mehr als Kleinfinger dick, ausgezogene Lungenstiele, stark bluthaltige Stränge bilden starke Hindernisse.

2. Die Methode ist unübersichtlich, deshalb Komplikationen nicht immer zu vermeiden.

3. Die Operation ist oft zeitraubend und da oft mehrere Einstichstellen nötig werden, für den Kranken quälend.

4. Es sind oft mehrere Sitzungen nötig, was für die meist so schon an der Grenze der Leistungsfähigkeit stehenden Kranken eine harte Belastung bildet.

5. Es gelingt nicht immer, den Brenner richtig an den Strang zu bringen und die Operation muß, ohne einen Erfolg erzielt zu haben, eingestellt werden.

6. Für Kinder ist die geschlossene Strangdurchtrennung infolge der engeren Raumverhältnisse und der größeren Unruhe gefährlich.

Die offene Strangdurchtrennung.

In den Ausführungen über die geschlossene Strangdurchtrennung habe ich zum Ausdruck gebracht, daß nur eine richtige Auswahl der Fälle geeignet ist, einen Erfolg zu erzielen. Aus den Aufstellungen geht auch hervor, daß bei annähernd 25% aller Fälle ein Erfolg aus irgendwelchem Grund ausblieb. Gerade flächenhafte oder mehr als kleinfingerdicke und kurze Stränge sind für die geschlossene Strangdurchtrennung nicht geeignet. Dagegen bildet die offene Strangdurchtrennung eine gute Möglichkeit, auch diese Stränge zu durchtrennen. Bevor ich aber auf die Methode der offenen Strangdurchtrennung eingehe, möchte ich noch eine Methode anführen, die eine Art Mittelstellung zwischen der eigentlichen Kollapstherapie bei erhaltener Form des Brustkorbes und zwischen den plastischen Operationen mit Entknochung der Brustwand einnimmt, nämlich die extrapleurale Apikolyse. Die Operation ist aber nur für apikale bezw. periapikale flächenhafte Verwachsungen geeignet. Der Eingriff um-

faßt im wesentlichen zwei Teile und zwar: 1) die extrapleurale Apikolyse und 2) die Pleurotomie. Im Prinzip geht man folgendermaßen vor: Man führt einen Schnitt von ca. 8 cm Länge vom Sternoclavikulargelenk bis zum vorderen Rand des Trapezius. Aus der ersten Rippe wird vorne ein 4—6 cm langes Stück herausgenommen und daraufhin die Lungenspitze mit der Hand gelöst. Für die Beseitigung von Strängen, speziell von mehr als kleinfingerdicken, wird man unbedingt die offene Strangdurchtrennung wählen, da die extrapleurale Apikolyse nur für flächenhafte Spitzenverwachsungen in Frage kommt.

Bisher wurde der offenen Strangdurchtrennung mit vielen Einwänden begegnet, die aber unberechtigt sind. Vielfach befaßt sich der Internist mit der Gasbrustbehandlung und scheut eine breite Schnitteröffnung des Brustkorbs. Der heutige Stand der Brustchirurgie erlaubt aber eine Eröffnung des Brustraumes, ohne mit häufigen Komplikationen rechnen zu müssen.

Sauerbruch war der erste, der durch die Eröffnung des Brustkorbes Stränge nach doppelter Unterbindung durchtrennte und erzielte damit eine wirksame Kompression.

Für die Indikation gilt im allgemeinen das Gleiche, was bei den Ausführungen über die geschlossene Strangdurchtrennung schon behandelt wurde.

Methodik.

Der Eingriff läßt sich gut in Lokalanästhesie durchführen. Da die meisten Verwachsungen am Oberlappen sitzen, wird man den paravertebralen Schnitt wählen. Die Schnittführung ist die gleiche, wie sie bei der Oberlappenplastik ausgeführt wird. Es wird das Periost der Vorder- und der Hinterfläche in verschiedener Höhe eröffnet, um eine gute Brustfellnaht zu ermöglichen. Das rezesierte Rippenstück, gewöhnlich die dritte Rippe, hat eine Länge von 4—6 cm. In der entstandenen Lücke wird dann die Brustfellhöhle eröffnet. Es wird dann ermöglicht, den ganzen Brustraum gut zu übersehen, ohne sich in den Größenverhältnissen wie bei der geschlossenen Strangdurchtrennung getäuscht zu sehen. Man bringt am besten eine Leuchtvorrichtung in den Brustraum. Gut bewährt hat sich der Ewald'sche Leuchtstab, der auskochbar ist und von einer Taschenbatterie gespeist wird. Man hat auch die Möglichkeit, die Stränge im durchfallenden Licht zu untersuchen, indem man das Lämpchen hinter die Stränge führt. Somit hat man eine ausgezeichnete Übersicht über die Zahl, Stärke und Ausdehnung der Stränge. Die einzelnen Verwachsungen werden nun hart an der Brustwand mit Sicherheit durchtrennt. Ob man die rotglühende Galvanokauterschlinge oder die Diathermieelektrode verwendet, ist gleichgültig. Sorgfältig kann auf die Blutstillung geachtet werden, die im Gegen-

satz zur geschlossenen Methode leicht und vorzüglich gemeistert werden kann. Das Rippenfell kann besonders gut vernäht werden, sodaß das Hautemphysem vermieden wird. Ebenso wird die Interkostalwunde gut vernäht. Ein Druckverband ist wegen der Möglichkeit eines Hautemphysems angebracht. Die Gasbrust soll ungefähr am vierten Tag wieder nachgefüllt werden, um neuen Verwachsungen zu begegnen.

Komplikationen.

In der Münchener Chirurgischen Poliklinik wurden bisher 21 Strangdurchtrennungen vorgenommen. Es handelte sich durchwegs um schwerere Fälle von jahrelanger Dauer und meist um Kranke, die an den Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit standen. In mehreren Fällen bestand doppelseitige Gasbrust.

Trotzdem wurde an Komplikationen in 3 Fällen geringes, in einem Fall größeres Hautemphysem beobachtet, das aber nie bedrohlichen Grad annahm. Größere Ergüsse traten in zwei Fällen auf und wurden, da sie keine Neigung zur Rückbildung zeigten, punktiert. In den meisten Fällen trat kurz nach dem Eingriff Fieber auf, das aber bereits nach einigen Tagen zurückging. In zwei Fällen traten größere Blutungen auf und es mußte das blutende Gefäß mit einer Klemme gefaßt und unterbunden werden. Bei einem Kranken trat eine eitrige Brustfellentzündung auf, welcher er nach 8 Wochen erlag.

Zusammenfassung.

Der Vorteil der offenen Strangdurchtrennung gegenüber der geschlossenen liegt in der großen Übersichtlichkeit. Die Operationszeit ist durchwegs kürzer, so berichtet Krampf, daß er in einer halben Stunde 7 Stränge zum Teil von erheblicher Dicke ohne jede Störung durchbrannte. Auch ist nur ein einziger Eingriff nötig. Blutungen können mit Sicherheit gestillt werden. Sehr wesentlich ist, daß durch die offene Strangdurchtrennung die Indikationsbasis erheblich verbreitert werden kann, überdaumendicke Stränge bilden absolut kein Hindernis. Die offene Strangdurchtrennung ist in der Hand eines geübten Chirurgen eine verhältnismäßig ungefährliche Operation und ist vorzüglich geeignet, in den Dienst der Kollapstherapie gestellt zu werden.

Krankengeschichten.

Hild. Magd. Breite Gasbrust links. Oberlappen durch eine Anzahl von Strängen ausgespannt. Der Unterlappen ist größtenteils entfaltet und zeigt röntgenologisch vermehrte Zeichnung und zwei runde Herdschatten. In letzter Zeit quälender Husten und größere Auswurfmengen.

Operation: Lokale und paravertebrale Leitungsanästhesie. Paravertebraler Schnitt wie zur oberen Plastik. Durchtrennung der Muskelschicht, Freilegung und Resektion der dritten Rippe in 5 cm Ausdehnung. Eröffnung des Brustfells, 6 Haltefäden. Man sieht 2 breite Stränge, die nach der Mitte ziehen und einen breiten Strang, der nach außen verläuft. Durchtrennung mittels Kauter. Mäßige Blutung aus der Abgangsstelle der Stränge, die jedoch durch Kompression und Adrenalin gestillt werden kann. Der Lungenkollaps ist vollständig. Verschluß des Brustfelles, schichtweiser Rundverschluß, Hautnaht und Druckverband.

Verlauf: Nach Abfall der Temperatur stellt sich nach einigen Tagen auch Rückgang des Hustens und Auswurfs ein.

H a u n.: Wegen kavernös zirrhotisch proliverativer Erkrankung wurde im August 1929 eine Gasbrust angelegt. Die Fortführung der Gasbrustbehandlung erfolgte bis Herbst 1931. Nach Wiederausdehnung der rechten Lunge zeigt sich eine Zirrhose des rechten Oberlappens, jedoch kein Anhalt für frische Herde. Die Kavernen rechts sind völlig ausgeheilt. Eine linksseitige Erkrankung entwickelte sich sehr langsam aus kleinsten Herden heraus. Im September 1930 zeigt die Röntgenaufnahme links einen infiltrativen Herd, im Oktober 1931 eindeutig kavernisiert, so daß im Dezember 1931 links eine Gasbrust angelegt wurde. Zunächst erschien der Kollaps zufriedenstellend. In letzter Zeit zunehmende Mattigkeit, starker Husten und steigernde Auswurfmengen. Eine stereoskopische Aufnahme zeigt jetzt einen breiten Strang, der vom inneren Pol der Lunge anscheinend gegen den vorderen Teil des ersten Zwischenrippenraumes zieht.

Operation: In Leitungsanästhesie paravertebraler Längsschnitt von 15 cm Länge ungefähr 2 Querfinger breit längs der Wirbelsäule. Freilegung der dritten Rippe und Resektion eines 5 cm langen Knochenstücks. Eröffnung des Brustfelles. Nach dem Einführen der Lichtquelle sieht man einen derben, breiten Strang, der von der Lungenspitze gegen die mittlere Brustwand zieht. Der Strang wird schichtweise durchtrennt. Nach Lösung einiger dünner Verklebungen gegen den Hilus zu, gelingt es, die ganze Lungenkuppe auszulösen. Sorgfältige Blutstillung, schichtweiser Wundverschluß, Hautnaht und Druckverband.

Verlauf: Nachdem sich anfangs geringe Atemnot einstellte, erfolgte rasche Abnahme des Fiebers, die Auswurfmenge geht zurück.

H o m.: Befund: Große, randständige Kaverne links oben, einige kleine Herde rechts oben. Die angelegte Gasbrust hatte zunächst Erfolg, die Kaverne verkleinerte sich, der Auswurf war lange Zeit negativ. Nach einem halben Jahr erfolgte eine rasche Wiedervergrößerung der Höhle, eine Phrenicusexhairese war ohne Einfluß.

Operation: Typischer Schnitt über der linken Schulter. Resektion der dritten Rippe in 5 cm Breite. Nach Eröffnung des Brustfelles zeigen sich einige fadendünne Stränge, die vom rechten Oberlappen zur Kuppe ziehen. Bei Durchtrennen der Stränge platzt die Kaverne, die man im rechten Oberlappen durchschimmern sah. Darauf Einnähen der Kavernenwand in die Wunde dreischichtig. Austupfen der Kaverne. Verschluß des Brustfelles, Wundverschluß und Verband.

Verlauf:

18. I. 34 Die Kranke ist sehr schwach, bekommt Herzmittel. Auswurf 40 ccm.

30. I. 34 Gutes Befinden, Auswurf 15 ccm.

6. II. 34 Auswurf 20 ccm.

12. 2. 34 Die Kranke wird bei gutem Allgemeinbefinden nach Hause entlassen.

Kontrollaufnahme: Erheblicher Hochstand des rechten Zwerchfells. In den seitlichen Partien links 4 Querfinger breiter Erguß-spiegel. Die Kaverne im Oberlappen erscheint wesentlich verkleinert.

M u l t.: Wegen zirrhotischer Tuberkulose der linken Seite nach vergeblicher Gasbrustbehandlung erfolgt die offene Strangdurchtrennung. Es wird ein guter Kollaps erzielt.

Verlauf: 5 Tage nach dem Eingriff steigt die Temperatur an. Klinisch findet sich ein über handbreiter großer Erguß. Die Punktion ergibt eine trübe Flüssigkeit. Trotz mehrfacher Punktionen in den folgenden Tagen steigt die Temperatur weiter an. Bakteriologisch finden sich Staphylokokken, keine Tuberkelbazillen. Daraufhin erfolgt breite Eröffnung des Brustkorbes durch Thorakotomie. Es entleert sich reichlich Eiter. Die Temperatur fällt ab, doch erholt sich der Kranke nicht mehr und kommt 8 Wochen nach der Operation ad exitum.

Schriftenverzeichnis.

Abello und Fernando Abello:	Zeitschrift f. Tuberkulose, Bd. 72, Heft 4, 1935. Die Durchtrennung von Pleuraverwachsungen von einer einzigen Einstichstelle aus.
Diehl:	Klin. Wochenschr. Nr. 50, S. 2340. Über Thorakoskopie und Thorakokaustik.
Diehl u. Kremer:	Thorakoskopie und Thorakokaustik.
Franz:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 60, Heft 5 u. 6, 1931. Beitrag zur Histologie der Pneumothoraxverwachsung.
Gödde:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 66, Heft 2, 1932. Über Thorakoskopie und Thorakokaustik.
Heymer:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 59, Heft 1, 1930. Zur Thorakokaustik.
Hosemann:	Archiv f. Kl. Chirurgie. Tag. d. D. Ges. f. Chir. Beitrag zur offenen Strangdurchtrennung.
Jakobäus:	Deutsch. Med. Wochenschr. 1918, Nr. 29. Endopleurale Operationen unter Leitung der Thorakoskopie.
Jüttemann:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 73, Heft 2, 1935. Die Bedeutung nicht gelöster Pleurastränge für das Fehlschlagen der ursprünglich erfolgreichen Pneumothoraxbehandlung.
Kalk:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 72, Heft 4, 1935. Über das Operationsthorakoskop nach Graf.
Krauel:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 73, Heft 4, 1935. Zur Technik der Thorakokaustik.
Krampf:	Deutsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 238, Heft 3—4. Chirurgische Erweiterung d. Pneumothoraxbehandlung.
Lebsche:	Zentr. f. Chir., 1933/1. Vortrag anläßlich der 20. Tagung d. Bayer. Chirurgen-Vereinigung.
Mayerhofer:	Die Tuberkulose. 15. Jahrg. 1935. Thorakokaustik mit getrenntem oder Kombinationsinstrument.
Mantau:	Zeitschr. f. Tub., Bd. 68, Heft 5, 1933. Beitrag zur Behandlung der Lungenspitzentuberkulose mit der Apikolyse nach Lauwers.
Maurer:	Beitr. z. Klinik d. Tuberk., Bd. 76, 1930. Thorakoskopie und Kaustik.

Pomplum:	Beitr. z. Klinik d. Tub., Bd. 77, 1931. Möglichkeiten und Grenzen der Thorakokaustik nach der Methode von Jakobäus an Hand von 92 Fällen mit einem Anhang über die Ausschälungsoperation nach Maurer.
Sachs:	Beitr. z. Klin. d. Tub., Bd. 74, Heft 1 u. 2, 1930. Beitrag zur Frage der offenen und geschlossenen Strangdurchtrennung.
Sauerbruch:	Chirurgie der Brustorgane.
Tegtmeier:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 60, Heft 5/6, 1931. Klinische Beiträge zur Thorakoskopie und Kau tik.
Unverricht:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 36, 1922. Die Thorakoskopie als Hilfsmittel für die endopleurale galvanokaustische Durchtrennung von Pleurasträngen.
Zimmermann:	Zeitschr. f. Tuberk., Bd. 68, Heft 1—2, 1933. Zur Nachbehandlung bei endopleuraler Strangdurchtrennung.

Lebenslauf.

Am 12. Oktober 1909 in München geboren, besuchte ich 4 Jahre die Volksschule und daraufhin die Luitpold-Oberrealschule in München und legte dort im Jahre 1928 die Reifeprüfung ab. Im Jahre 1929 immatrikulierte ich mich an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München und wandte mich dem Studium der Medizin zu. Im Jahre 1933 bestand ich die ärztliche Vorprüfung und unterzog mich im Frühjahr 1936 dem medizinischen Staatsexamen. Daraufhin war ich 4 Monate in der Medizinischen Klinik in München als Medizinalpraktikant tätig, weiterhin 4 Monate in der Chirurgischen Poliklinik in München und befinde mich zur Zeit in der Münchener Dermatologischen Klinik.